

安徽大学 20 22—20 23 学年第 2 学期

《 算法分析与设计 》 期末考试试卷 B 卷
(闭卷 时间 120 分钟)

考场登记表序号 _____

题 号	一	二	三	四	五	总分
得 分						
阅卷人						

一、计算题 (共 30 分)

得 分

1、算法 A 和算法 B 解同一问题, 设算法 A 的时间复杂性满足递归方程

$$\begin{cases} T(n) = 1, n = 1 \\ T(n) = 4T(n/2) + n, n > 1 \end{cases}, \text{ 算法 B 满足递归方程 } \begin{cases} T(n) = 1, n = 1 \\ T(n) = aT(n/5) + n, n > 1 \end{cases}$$

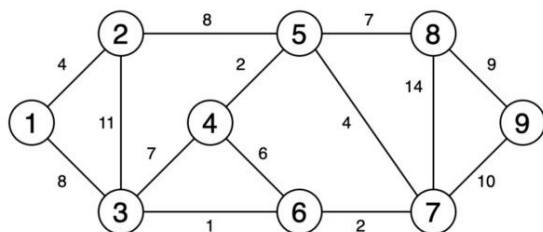
若要使得算法 A 时间复杂性的阶高于算法 B 时间复杂性的阶, a 的最大整数值可取多少? (10 分)

2、求下列渐进式的渐进上界 O 。(10 分)

(1) $T(n) = T(4n/7) + T(3n/7) + O(n)$

(2) $T(n) = 2T(n/4) + O(\sqrt{n}/4)$

3、中的 9 个顶点为 9 个村，图的边代表公路，数字表示两个村子之间的距离，现在要沿公路架设电线，使各村之间都通电话，问应该怎样架线，才能使所用的电线最少？请列出一种使用电线最少的架线方案。（10 分）



二、简答题。（共 15 分）

得分	
----	--

1、简述算法的性质，以及算法和程序的区别。（5 分）

2、有 11 个待安排的活动，它们具有下表所示的开始时间与结束时间，求解这些活动的最优安排，得到的最大相容活动子集合为活动。（10 分）

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
S[i]	5	3	12	8	3	1	6	5	8	2	0
f[i]	9	5	14	11	8	4	10	7	12	13	6

三、证明题（共 10 分）

得分	
----	--

证明： $\log(n!) = O(n \log n)$ 。（10 分）

四、算法设计题（共 15 分）

得分	
----	--

问题描述：

在一个序列中，如果两个数的前后位置与大小顺序相反，即前面的数大于后面的数，那么它们就称为一个逆序。一个序列中逆序的总数就称为这个序列的逆序数。

示例：

例如序列： 3, 4, 2, 1

则逆序对为 (3, 2), (3, 1), (4, 2), (4, 1), (2, 1)

所以逆序数为 5

数据输入：

非负整数序列 **nums**

编程任务：

利用二分归并排序算法设计一个分治算法求输入序列的逆序数，并对算法的时间复杂度进行分析。

五、综合分析题（共 30 分）

得分	
----	--

一个字符串的子序列是指这样一个新的字符串：它是由原字符串在不改变字符的相对顺序的情况下删除某些字符（也可以不删除任何字符）后组成的新字符串。

例如，"ace" 是 "abcde" 的子序列，但 "aec" 不是 "abcde" 的子序列。

两个字符串的公共子序列是这两个字符串所共同拥有的子序列。下面请用动态规划策略求解两个字符串的最长公共子序列问题：

（1）给出计算最优值的递归方程，代码实现求解过程，并分析时间复杂度。(15 分)

（2）给定两个序列 $X=\{\mathbf{B,D,C,A,B,A}\}$ ， $Y=\{\mathbf{A,B,C,B,D,A,B}\}$ ，请采用动态规划策略求出其最长公共子序列，要求给出求解过程。(15 分)